

# Teelthandleiding Lupine

## Adviseur

A. van Leijsen  
06-26 51 86 53

**Datum:** 05-12-2011

---

**DLV Rundvee Advies BV**

**WWW.DLV.NL**

**Noord**

President Kennedylaan 35a  
Postbus 354  
8440 AJ Heerenveen  
Tel. 0513 – 65 35 96  
Fax 0513 – 65 31 85

**Oost**

Munsterstraat 18a  
Postbus 546  
7400 AM Deventer  
Tel. 0570 – 50 15 00  
Fax 0317 – 49 14 59

**Zuid**

Oostwijk 5  
Postbus 511  
5400 AM Uden  
Tel. 0413 – 33 68 00  
Fax 0317 – 49 14 75

**West**

Engherzandweg 36a  
3461 AE Linschoten  
Tel. 0348 – 49 52 52  
Fax 0348 – 48 17 90

**EXPERTS  
IN  
ADVIES**

## Inhoudsopgave

1. Grondconditie .....	3
2. Vruchtwisseling .....	4
3. Bemesting .....	5
4. Zaaïen .....	6
5. Onkruidbeheersing .....	8
6. Beheersing van ziekten en plagen.....	9
7. Oogst .....	10
8. Bewaring en inkuilbaarheid .....	11
9. Opbrengst en samenstelling.....	12
10. Lupine in het rantsoen van melkvee.....	13
11. Mineralenbalans.....	14
12. Saldoberekening .....	15

## **1. Grondconditie**

Alvorens overgegaan wordt tot het zaaien van lupine zijn een aantal zaken zeer belangrijk waaronder de conditie van de grond. Lupine komt het best tot haar ontwikkeling wanneer het gewas geteeld wordt op goed ontwaterde zavelgrond met een diep doorwortelbare ondergrond. Om deze reden kunnen percelen die gevoelig zijn voor wateroverlast, een slechte structuur hebben of slempgevoelig zijn het beste vermeden worden.

Daarnaast vraagt de teelt van lupine per ras een verschillende PH van de grond (zie rassenkeuze). Een ideale PH ligt tussen de 4,6 en 6,5 onder deze omstandigheden is de meest optimale productie van lupine te bereiken

## 2. Vruchtwisseling

Over het algemeen wordt een vruchtwisseling van minimaal één op vier geadviseerd bij lupine. Op deze manier hebben vruchtwisselingziekten als *Pleiochaeta setosa* (brown spot disease), *Colletotrichum acutatum* (antrachnose), *Botrytis cinerea* (botrytis) en *Fusarium oxysporum* (verwelkingsziekte) het minste invloed op het gewas.

Lupine is een zeer goede voorvrucht voor veel gewassen omdat lupine zeer diep wortelt. In vergelijking met andere gewassen heeft lupine meer wortels op een grotere diepte. Hierdoor laat het gewas een goed doorwortelde bodem achter. Oppervlakkig wortelende volggewassen (bijvoorbeeld maïs) kunnen de oude wortelgangen van lupine gebruiken om zelf dieper te wortelen. Vanwege deze diepe beworteling kunnen lupinen nutriënten uit de ondergrond halen welke voor andere gewassen onbereikbaar zijn. De benutting van allerlei soorten nutriënten in de grond wordt hierdoor verbeterd waardoor de verliezen naar het milieu worden beperkt.

Lupine is een vlinderbloemig gewas en maakt daarmee zelf stikstof aan. Door deze stikstofbinding is het niet nodig om veel beschikbare stikstof in de grond te hebben. Een ideale voorvrucht op lupine is daarom een gewas wat weinig stikstof in de bodem achterlaat bijvoorbeeld maïs of graan. Vanwege de stikstofbinding is lupine wel een gewas wat veel stikstof nalevert aan volggewassen. In 1989 is een schatting gemaakt op basis van Harman & Aldag, uit deze schatting blijkt dat een nalevering van 130-150 kg N/ hectare mogelijk is. Deze nalevering is weer vrij opneembaar voor een volggewas.

### **3. Bemesting**

Voordeel van het diepgaande wortel stelsel van Lupine is dat het gewas op normale landbouwgronden geen NPK – bemesting nodig heeft. Voor stikstof bemesting geldt zelfs dat deze bemesting nadelig kan werken voor Lupine. Lupine is een gewas wat zelf stikstof maakt en daardoor geen extra stikstof bemesting nodig heeft, ook niet als extra startgift.

Lupine kan Nutriënten in de bodem tot op grote diepte opnemen. Voor lupine is het zelfs mogelijk om moeilijk oplosbare fosfaten op te nemen door het uitscheiden van bepaalde verbindingen (Iamberts & Tolner, 1952). Het diepe wortelstelsel kan tevens uitgespoelde fosfaat en kali opnemen van grote diepte (1 – 2 meter).

Op basis van de gehalten fosfaat en kali in het zaad kan de onttrekking bij een opbrengst van 4 ton product / hectare worden geschat op 30 – 40 kilogram P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en 40 – 60 kilogram K<sub>2</sub>O (Gladstone, 1998). Dit wordt onttrokken aan de grond zonder dat er extra bemesting nodig is. Het is voor Lupine ook niet nodig om extra Nutriënten te bemesten als koper of kobalt omdat lupine deze op grote diepte (voorraden) uit de grond kan halen.

#### 4. Zaaïen

De zaaitijd van lupinen hangt af van de soort en het teeltdoel. Witte lupinen zijn in het algemeen wintergewassen en worden in de herfst gezaaid. Blauwe en gele lupinen zijn zomergewassen en worden in het voorjaar gezaaid.

De laatste jaren zijn er ook blauwe winterrassen op de markt. Bij het inzaaien van winterlupinen voor de zaadproductie gelden een optimale zaaidatum en de juiste hoeveelheid zaaizaad als de belangrijkste voorwaarden voor een geslaagde teelt. Te vroeg zaaien kan leiden tot een te weelderige vegetatieve groei. Dit heeft een negatief effect op de zaadopbrengst. Bij te laat zaaien kunnen de jonge planten zich niet voldoende ontwikkelen om de winter te overleven. In Groot-Brittannië ligt de optimale zaaitijd tussen half september en begin oktober. De optimale zaaitijd in Nederland is niet bekend.

De geadviseerde plantdichtheid van winterlupinen voor de zaadteelt varieert van minimaal 20 planten per m<sup>2</sup> in Groot-Brittannië tot 50-70 planten per m<sup>2</sup> in Duitsland. Bij de zaai van winterlupinen dient rekening gehouden te worden met 50 % verlies van de hoeveelheid zaaizaad.

Zomerlupinen voor de zaadteelt kunnen gezaaid worden tussen half maart en uiterlijk half april. De minimale bodemtemperatuur bedraagt 4 °C. Bij de zaai van zomerlupinen voor de ruwvoerteelt ligt het optimale zaaitijdstip tussen half april en half mei (Lamberts & Tolner, 1952). Het verschil in optimaal zaaitraject wordt veroorzaakt door het teeltdoel. Later zaaien stimuleert de vegetatieve groei, wat gunstig is voor de ruwvoerteelt maar ten koste kan gaan van de korrelopbrengst. Vroeg zaaien is bij de zaadteelt met name van belang op de goede gronden, waar de vegetatieve groei in het algemeen uitbundiger is. De nagestreefde plantdichtheden voor zomerlupinen variëren in Duitsland van 50-60 planten per m<sup>2</sup> voor gele lupinen en tot 80-100 planten voor blauwe lupinen. Bij determinante rassen wordt in het algemeen een 30-40 % hogere zaaizaadhoeveelheid geadviseerd (Schmiechen, 2002).

Afhankelijk van de kiemkracht van het zaad, de weersomstandigheden tijdens het zaaien en het 1000-korrelgewicht kan de benodigde hoeveelheid zaad berekend worden. Lamberts & Tolner (1952) adviseren 75-100 kg zaad bij de teelt als krachtvoer. Hoge zaaidichtheden verminderen opkomstrisico's en onkruiddruk, maar kunnen anderzijds ook de ziektedruk doen toenemen.

De aanbevolen zaaidiepte is 2-4 cm in Duitsland en 5 cm in Groot-Brittannië. Bij dieper zaaien wordt de hogere ziektedruk in de toplaag deels ontlopen. Daarnaast neemt het risico van vogelschade af. Keuze van de zaaidiepte kan variëren in afhankelijkheid van de ziektedruk van een perceel en bijvoorbeeld de structuur. De rijenafstand kan variëren tussen de 12 cm (graanzaaimachine) en 50 cm (precisiezaaimachine). Een grotere rijenafstand gaat doorgaans ten koste van de opbrengst.

Zeer belangrijk is de keuze voor gecertificeerd zaaizaad, voornamelijk vanwege het voorkomen van antrachnose (*Colletotrichum acutatum*) dat met het zaaizaad overgedragen wordt. Daarnaast is de kwaliteit van gecertificeerd zaad (interne kwaliteit, breuk) hoger.

Enting van het zaad met de stikstofbindende bacterie *Rhizobium lupini* is noodzakelijk als de laatste 8 jaar geen lupinen geteeld zijn. De entstof kan gemixed worden met het zaad in de zaaimachine. Vanwege de hoge mate van persistentie in de bodem is opnieuw enten in principe niet nodig, maar er zijn aanwijzingen dat enting zelfs op gronden waar regelmatig lupine geteeld wordt kan leiden tot hogere opbrengsten (Lamberts & Tolner, 1952).

Enting kan daarom beschouwd worden als een goedkope verzekeringspremie.

Bij het zaaien van lupine is het van belang dat het zaai-bed goed bezakt is. Een goed bezakt zaai-bed leidt tot een betere vochttoevoer en een meer regelmatige opkomst.

Bij de teelt van zomerlupinen kan daarom het beste in het najaar geploegd worden. Vanwege het grote zaad heeft lupine veel vocht nodig voor de kieming. Het zaaibed mag daarom niet te droog zijn. Het zaaibed dient fijn en stevig te zijn. Op gronden met veel slib bestaat het risico van korstvorming en kiemplantenuitval. Het rollen van het zaaibed na het zaaien wordt sterk aanbevolen. Rollen kan vraat door slakken en schade door wormstekigheid (*Delia platura*) reduceren. Daarnaast verbetert het de vochtaanvoer.

Bij het zaaien dient beschadiging van het zaad in de machine voorkomen te worden. Beschadigingen (interne breuk) leiden tot abnormale zaailingen en uitval van kiemplanten.

## 5. Onkruidbeheersing

Vanwege de trage beginontwikkeling is lupine gevoelig voor onkruiddruk. Na de kieming komt de ontwikkeling van het gewas gedurende enige tijd vrijwel tot stilstand tijdens de zogenaamde 'hongerperiode'. In deze fase is er sprake van stikstofgebrek. Na ontwikkeling van de wortelknolletjes versnelt de groei weer. Het gewas sluit laat.

Ook later in het seizoen, bij het afrijpen van het gewas, kan onkruiddruk optreden. In principe kunnen onkruiden in lupinen chemisch worden bestreden, alhoewel tijdstip en middelen zorgvuldig gekozen dienen te worden. De chemische onbestrijding komt grotendeels overeen met die van erwten. Chemische bestrijding voor de opkomst is mogelijk, en een van de redenen waarom geadviseerd wordt lupinen tamelijk diep te zaaien. Vanaf een hoogte Praktijkonderzoek Veehouderij Praktijk Rapport Rundvee 27 30 van 4 cm kan onkruid mechanisch bestreden worden. Daarnaast behoort ook eggen vlak voor opkomst tot de mogelijkheden (Lamberts & Tolner, 1952). Om onkruiden te kunnen schoffelen is het noodzakelijk dat de rijenafstand daaraan aangepast wordt.



## 6. Beheersing van ziekten en plagen

De meest gevreesde ziekte in de lupinenteelt is Anthracnose (*Colletotrichum acutatum*/-gloeosporioides), een ziekte die via het zaad wordt overgedragen. De belangrijkste voorzorgsmaatregel is het kopen van gecertificeerd zaaizaad. Daarnaast kan het zaad ook behandeld worden met bestrijdingsmiddelen. De risico's van aantasting kunnen verder verminderd worden door een ruime vruchtwisseling. Andere belangrijke ziekten zijn schimmelziekten als roest (*Uromyces lupinicolus*), 'brown spot disease' (*Pleiochaeta setosa*), botrytis (*Botrytis cinerea*), Fusarium (*Fusarium oxysporum*) en meeldauw (*Oidium*, *Erysiphe martii*). Deze ziekten kunnen chemisch bestreden worden, waarbij eigenlijk alleen preventief spuiten effectief is.

Wat betreft Fusarium geldt dat alle nieuwe gele lupinerassen resistent zijn. In het algemeen zijn witte lupinen het meeste gevoelig voor aantasting door ziekten en de gele lupinen het minst. De meeste schimmelziekten zijn te vermijden door gecertificeerd zaaigoed te gebruiken, een vruchtwisseling van minimaal één op vier aan te houden en hoge plantaantallen te vermijden.

Plagen die schade kunnen veroorzaken zijn wormstekigheid van kiemplanten (*Delia platura*) en vraat door slakken, vogels en konijnen. Schade door vogelvraag kan problematisch zijn in de teelt van lupine en kan resulteren in een mislukte teelt. Schade door slakken kan geminimaliseerd worden door na het zaaien het zaaibed te rollen. Andere insecten die schade kunnen veroorzaken zijn de grote lupineluis (*Macrosiphum albifrons*), de zwarte bonenluis (*Aphis fabae*) en de groene perzikluis (*Myzus persicae*). Bestrijding is vaak niet economisch rendabel.

## **7. Oogst**

Lupinen voor de zaadproductie kunnen worden geoogst als 90-95 % van de stengels en peulen bruin is en de zaden in de peulen rammelen. Het optimale vochtgehalte bedraagt 13-16 %. De drie lupinesoorten verschillen onderling in tijdstip van afrijping. Zomerlupinen rijpen daarnaast eerder af dan winterlupinen. Lupinen kunnen net als droge erwten met een maaidorser worden geoogst. De trossnelheid dient laag te zijn. Bij warm en droog weer kunnen lupinen het best vroeg in de ochtend of tegen de avond gedorst worden. Dit verkleint de zaadverliezen. Bij opslag mag het vochtgehalte van lupinen niet groter zijn dan 14 %.

## **8. Bewaring en inkuilbaarheid**

Lupinezaad dient opgeslagen te worden op een droge en koele plek. Bij vochtgehaltes groter dan 14 % is nadrogen noodzakelijk. Naast opslag van het droge zaad kan zaad met een lager drogestofgehalte in principe ook worden gemalen en ingekuild (Fychan et al, 2002). Hierbij is toevoeging van zuur noodzakelijk.

De verliezen bij het dorsen en droog opslaan worden door het PV geschat op 3 % van de drogestof en 3 % van de VEM.

## 9. Opbrengst en samenstelling

In Groot-Brittannië worden met de teelt van witte winterlupinen zaadopbrengsten van 3,5-4,0 ton product ha-1 behaald. In Duitsland bedraagt de gemiddelde zaadopbrengst van blauwe zomerlupinen circa 4 ton product ha-1 (Schmiechen, 2002). De gemiddelde bruto drogestofopbrengst wordt door het PV bij 13 % vocht geschat op 3,5 ton drogestof ha-1.

Een voorbeeld van de samenstelling van het zaad, is voor de drie soorten lupinen weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Samenstelling van de drie soorten lupine

<b>Parameter</b>	<b>Witte lupine</b>	<b>Blauwe lupine</b>	<b>Gele lupine</b>
Droge stof	914	911	915
Ruw as	33	27	35
Ruw eiwit	358	320	383
Ruw vet	95	59	56
Ruw celstof	106	154	163
ADF	146	197	249
NDF	176	235	343
Lignine	7	8,6	7,3
Ca (g/kg ds)	2	2,2	2,2
P (g/kg ds)	3,6	3	4,3
K (g/kg ds)	8,8	8	9,7
Na (g/kg ds)	0,3	0,4	< 0,1

## 10. Lupine in het rantsoen van melkvee

Lupinezaad kan in het rantsoen worden ingezet als eiwitleverancier en wordt voornamelijk gebruikt als vervanger van soja. De zaden hoeven voor het voeren alleen nog maar geplet te worden. Een vergelijking tussen de voederwaarde van lupinezaden en sojaschroot is gegeven in Tabel 14.

Parameter	Lupine	Soja
Drogestof	882	876
Ruw as	39	64
Ruw eiwit	367	427
Ruw vet	55	20
Ruwe celstof	132	63
Zetmeel	29	62
Suiker	49	95
VEM	1123	1010
DVE	141	228
OEB	184	159
Structuurwaarde	0,3	0,2
P	3,4	3
K	8,8	21,5
Ca	2,3	2,7
Mg	1,8	3
Na	0,4	0,3

Lupine heeft een hogere VEM dan sojaschroot, maar een aanzienlijk lagere DVE. De OEB van beide producten is ongeveer gelijk.

## 11. Mineralenbalans

In onderzoek van Hartman & Aldag (1989) was de stikstofbinding van een goed geslaagd gewas lupinen ongeveer 300 kg ha<sup>-1</sup>. Inclusief N-levering (mineralisatie, depositie, N<sub>min</sub>) van 70 kg ha<sup>-1</sup> bedroeg de totale hoeveelheid beschikbare N circa 370 kg ha<sup>-1</sup>. De gemiddelde N-onttrekking via het product (zaad) bedroeg circa 230 kg N ha<sup>-1</sup>. Voor de teelt van lupine is geen N-aanvoerpost in MINAS opgenomen. De bruto-aanvoer van ongeregistreerde stikstof in het bedrijfssysteem is daarom gelijk aan de stikstofbinding, namelijk circa 300 kg N ha<sup>-1</sup>. Uit het oogpunt van MINAS is de teelt van lupine interessant.

De P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-onttrekking van lupinen voor de krachtvoerteelt kan bij een opbrengst van 3,5 ton drogestof ha<sup>-1</sup> (PV) en een P-gehalte van 0,34 % (CVB, 2002) geschat worden op 26 kg ha<sup>-1</sup>. Aangezien lupine in principe geen behoefte heeft aan fosfaatbemesting is aanvoer van P via kunstmest overbodig.

## 12. Saldoberekening

	Eenheden	Tarief (€)	Kosten (€/ha)
Zaaizaad	100	1,5	150
Enting	1	40	40
Kunstmest	0	0	0
N (Kg)	0	0,55	0
P2O5 (Kg)	0	0,5	0
K2O (Kg)	0	0,3	0
Pesticiden	1	75	75
Herbiciden	1	125	125
Ploegen	1	110	110
Kunstmest strooien	0	32	0
Zaaien	1	76	76
Spuiten	3	25	75
Dorsen	1	142	142
Transport	1	29	29
Cultivateren	1	49	49
<b>Totaal</b>			<b>871</b>

DS-verliezen	3%	
VEM (kg-1 ds)	1273	88,2 % ds
DVE (g kg-1 ds)	160	88,2 % ds
Bruto-dsopbrengst (ton ha-1)	3500	
Netto-dsopbrengst (ton ha-1)	3395	
kVEM - opbrengst	4322	
kDVE - opbrengst	543	
Incl. McSharry-premie		
Opbrengst (€ ha-1)	717	
Kosten (€ ha-1)	-871	
McSharry-premie (€ ha-1)	357	
<b>Saldo (€ ha-1)</b>	<b>203</b>	
Excl. McSharry-premie		
Opbrengst (€ ha-1)	717	
Kosten (€ ha-1)	-871	
<b>Saldo (€ ha-1)</b>	<b>-154</b>	